

# 明 細 書

## 包装容器

### 技術分野

本発明は、ガスバリアー性及び酸素吸収性等の機能性を有する包装容器に関するもので、より詳細には内容物を容器に充填した初期の段階から継続して優れたガスバリアー性及び酸素吸収性を発揮し得る包装容器に関する。

### 背景技術

ポリエチレンテレフタレートに代表されるポリエステル樹脂は、成形性、透明性、機械的強度、耐薬品性などの特性に優れており、また酸素等のガスバリアー性も比較的高く、このため、フィルム、シート、ボトルなどの包装材料として種々の分野で使用されている。

他方、脱酸素剤も古くから使用されており、これを容器壁に適用した例としては、酸素透過性を有する樹脂に鉄粉などの還元性物質を主剤とする脱酸素剤を配合してなる層と、酸素ガス遮断性を有する層とを積層した、包装用多層構造物が知られている（特公昭63-1824号公報）。

上記のような包装材料のガスバリアー性を高めるために、エチレン-酢酸ビニル共重合体ケン化物やポリアミド等のガスバリアー性を有する機能性樹脂層を、内外層の間の中間層として有する包装材料も知られている（特開昭63-203540号公報）。

20℃及び0%RHでの酸素透過係数が $10^{-12}$ cc・cm/cm<sup>2</sup>・sec・cmHg以下で、且つ20℃及び100%RHでの水分吸着量が0.5%以上であるガスバリアー性熱可塑性樹脂に遷移金属の有機金属錯体を配合した樹脂組成物を中間層とし、該中間層の両側に耐湿性熱可塑性樹脂の層を設けた積層構造物から成るプラスチック多層容器が知られている（特開平1-278344号公報）。

また、ポリマーから成り酸素捕集特性を有する組成物または該組成物の層を含有する包装用障壁において、該組成物が酸化可能有機成分の金属触媒酸化により

酸素を捕集することを特徴とする包装用障壁が提案されており、酸化可能有機成分としては、ポリアミド、特にキシリレン基含有ポリアミドが使用できることも知られている（特表平２－５００８４６号公報）。

更に、ポリアミド樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属系触媒を含有してなる酸素吸収性樹脂組成物、並びに該樹脂組成物を成形して得られる包装材料及び包装用多層容器も知られている（特開２００２－２４１６０８号公報）。

### 発明の開示

しかしながら、通常、酸素が溶解していない水溶液（無酸素水）を容器に充填すると、無酸素水が容器の空間部に残存する空气中及び樹脂中に含まれる酸素ガスを吸収して該水溶液中の酸素濃度が徐々に増加する。

また、ポリアミド樹脂等からなるガスバリアー層を中間層とした多層容器に無酸素水を充填すると容器の外側から内部に透過するガスの透過量を減少させる効果はあるものの、無酸素水は容器内に残存する空气中及び最内層の樹脂中に含まれる酸素ガスを吸収して、やはり該無酸素水中の酸素濃度が徐々に増加する。

一方、ポリアミド樹脂等からなるガスバリアー樹脂層に遷移金属を配合させて酸素吸収機能を付与させた中間層を有する多層容器の場合も、充填された無酸素水は、やはり数日間容器内及び最内層の樹脂中に残存する酸素を吸収して多層容器内の水中の酸素濃度が増加し続けることがある。これは、ガスバリアー樹脂層内に酸素吸収を促進する遷移金属等を添加しても、ガスバリアー樹脂が容器内及び最内層の樹脂中に残存する酸素ガスの酸素吸収層内部への拡散を遮蔽するように作用するためと思われる。

このことは図２に示すように、５層容器（内容積３２７ｍｌ）の中間層（内外層と中央層の間に位置する２つの中間層）を構成する樹脂にガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属系触媒からなる酸素吸収機能性樹脂組成物〔ポリメタキシリレンアジパミド：９４．７５重量％、ポリエーテル系酸化性有機成分：５重量％、及び遷移金属系触媒：０．２５重量％（金属換算で３５０ｐｐｍ）〕を、容器重量に対して１．５重量％から３重量％に増加させても、充填された無酸素水の３日後の溶存酸素濃度、及び１４日後の溶存酸素濃度（いずれも２２℃、６

ORHで保存)がいずれも400ppm程度とほぼ同じで低下しないことから明らかである。

更に、多層容器の中間層として、海部分を形成する基材樹脂中に、島部分を形成するガスバリアー性と酸素吸収性を有する酸素吸収機能性を有する樹脂を混合させても、該多層容器の内容積に対する該島部分の表面積の比が一定値以下では、やはり容器内の無酸素水の初期溶存酸素濃度が増加して低下することはない。

本発明者らは、包装容器、特に多層容器の中間層として、連続相である海部分を形成する基材樹脂中に、分散相である島部分を形成する酸素吸収機能性を有する樹脂組成物を配合して海島構造を成形する際に、該島部分の全表面積をその多層容器の内容積に対し一定割合以上とすることにより、容器に充填した無酸素水の溶存酸素濃度を充填初期から低濃度に維持できることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明の目的は、容器への充填当初からガスバリアー性及び酸素吸収性に優れる包装容器を提供することにある。

本発明の他の目的は、容器への充填当初から継続して内容物の初期酸素濃度を低下させることが可能な包装容器を提供することにある。

本発明によれば、基材樹脂成分(成分A)と酸素吸収機能性成分(成分B)から成る酸素吸収層を有する包装容器であって、前記酸素吸収層が基材樹脂成分(A)が連続相である海部分及び前記酸素吸収機能性成分(成分B)が分散相である島部分となる海島構造を有し、且つ酸素吸収層における前記酸素吸収機能性成分(成分B)から成る島部分の全表面積( $N\text{ cm}^2$ )と該包装容器の内容積( $M\text{ cm}^3$ )の比( $N/M$ )が $20\text{ (cm}^{-1}\text{)}$ 以上であることを特徴とする包装容器が提供される。

本発明の包装容器においては、

- (1) 酸素吸収層における島部分の平均粒径が $3.5\text{ }\mu\text{m}$ 未満であること、
- (2) 基材樹脂成分(成分A)が熱可塑性ポリエステル樹脂であること、
- (3) 熱可塑性ポリエステル樹脂がポリエチレンテレフタレートであること、
- (4) 酸素吸収機能性成分(成分B)が、ガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属触媒から成ること、

- (5) 上記(4)においてガスバリアー性樹脂が、末端アミノ基濃度が $40\text{ eq}/10^6\text{ g}$ 以上のキシリレンジアミンを主体とするジアミン成分とジカルボン酸成分とを重縮合反応させて得られたポリアミド樹脂であること、
- (6) 上記(4)において酸化性有機成分がポリエーから誘導された重合体から成ること、特に酸変性ポリエー系重合体であること、
- (7) 上記(4)において酸素吸収機能性成分(成分B)中に、酸化性有機成分が0.01乃至10重量%の割合で含有されていること、
- (8) 上記(4)において酸素吸収機能成分(成分B)中に、遷移金属系触媒が遷移金属原子として100乃至3000ppmの割合で含有されていること、
- (9) 上記(4)において遷移金属系触媒がカルボン酸のコバルト塩であること、
- (10) 上記(4)において酸化性有機成分が海部分には存在しないこと、
- (11) 酸素吸収機能性成分(成分B)が、酸化性有機成分及び遷移金属系触媒から成ること、
- (12) 上記(11)において酸化性有機成分が、末端アミノ基濃度が $40\text{ eq}/10^6\text{ g}$ 未満のキシリレンジアミンを主体とするジアミン成分とジカルボン酸成分とを重縮合反応させて得られたポリアミド樹脂であること、
- (13) 前記酸素吸収層に他の層が積層されて成る多層構造を有し、特に酸素吸収層中に、酸素吸収機能性成分(成分B)が10乃至60重量%の割合で含有されていること、
- が好適である。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の包装容器の断面構造の一例を示す図である。

図2は、包装容器における酸素吸収性樹脂組成物の組成と溶存酸素濃度の関係を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の包装容器は、基材樹脂成分（成分A）と酸素吸収機能性成分（成分B）から成る酸素吸収層を有する包装容器であって、前記酸素吸収層が基材樹脂成分（成分A）が海部分及び酸素吸収機能性成分（成分B）が島部分となる海島構造を形成しており、かつ酸素吸収層における前記酸素吸収機能性成分（成分B）から成る島部分の全表面積（ $N \text{ cm}^2$ ）と該包装容器の内容積（ $M \text{ cm}^3$ ）の比（ $N/M$ ）が $20 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$ 以上、特に好ましくは $25 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$ 以上、特に好ましくは $28 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$ 以上であることに特徴があり、これにより内容物を容器へ充填した当初からガスバリアー性及び酸素吸収性に優れ、充填した当初から継続して内容物の初期酸素濃度を低く維持させることが可能となる。

一方、前述した海島構造から成る酸素吸収層を有する包装容器であっても、酸素吸収層中の酸素吸収機能性成分（成分B）からなる島部分の全表面積（ $N \text{ cm}^2$ ）と該包装容器の内容積（ $M \text{ cm}^3$ ）の比（ $N/M$ ）が $20 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$ 未満では、容器への充填当初から酸素吸収機能は充分に発揮されず、内容物の容器への充填当初から酸素濃度を低く維持させることは困難である。

本発明において、島部分の全表面積（ $N \text{ cm}^2$ ）は、押出フィルム、シートのような延伸加工されていない場合その断面の拡大観測結果から求めることができるが、最終形態がボトル、カップのように延伸加工等に付されている場合には主要部分、特に側壁部分が薄肉化され断面拡大観察が困難である。そのため、海島構造は根本的にプリフォームやシート等を成形する際に形成されること、酸素吸収層（海部分及び島部分）の重量は延伸前後で変化しないこと、同倍率の延伸加工における島部分の全表面積の大小関係は変化しないことから、延伸加工等に付されている場合にはボトルネックリング下部や、カップフランジ近辺などの未延伸部分の断面拡大観測結果より島部分の全表面積を求めることができる。

尚、島部分の全表面積は後述する実施例で説明するように、電子顕微鏡写真（SEM）中の全ての島部分の最短径と最長径を測定し、その平均をその島部分の粒子径とし、その粒子径の合計を粒子数で割ったものを平均粒子径  $r \text{ (cm)}$  とし、島部分の全表面積を  $N \text{ (cm}^2\text{)}$ 、容器重量を  $X \text{ (g)}$ 、容器の中の酸素吸収層を  $Y \text{ (重量\%)}$ 、酸素吸収層中の酸素吸収機能性成分Bの割合を  $Z \text{ (重量\%)}$ 、前記成分Bの比重を  $d \text{ (g/cm}^3\text{)}$  とすると、島部ひとつの重さは4

$\pi r^3 d / 3$  であり、酸素吸収層中の成分Bの重量は  $(XY / 100) \times (Z / 100)$  であるから、島部分の全表面積  $N \text{ (cm}^2\text{)}$  は、

$$N = (XYZ / 10^4) / (4\pi r^3 d / 3) \times (4\pi r^2) \\ = 3XYZ / (rd \times 10^4)$$

で表される。

本発明における酸素吸収層中の酸素吸収機能性成分（成分B）からなる島部分の全表面積（ $N \text{ cm}^2$ ）と該包装容器の内容積（ $M \text{ cm}^3$ ）の比（ $N/M$ ）を  $20 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$  以上の海島構造とするために必要な成形条件としては、樹脂配合割合、樹脂の溶融粘度、粘度比、溶融樹脂の剪断条件等があげられる。

これらの中で特に重要なのは樹脂配合割合と樹脂の溶融粘度比である。

従って、目的とする海島構造を達成するには、溶融粘度と組成の兼ね合いを考慮する必要があるが、島部分の平均粒子径を小さくして島部の総表面積を大きくするためには、（a）海部を構成する基材樹脂成分（成分A）よりも島部を構成する酸素吸収機能性成分（成分B）の溶融粘度を低くし、且つ（b）多層容器においては酸素吸収層中の酸素吸収機能性成分（成分B）を10乃至60重量%とし、基材樹脂成分（成分A）を40乃至90重量%とする範囲とすることが望ましく、単層容器においては、酸素吸収機能性樹脂成分（成分B）を0.5乃至3重量%とし、基材樹脂成分（成分A）を97乃至99.5重量%とすることが望ましい。

また、前述した酸素吸収層の島部分を構成する酸素吸収機能性成分（成分B）の平均粒子径  $r$  は  $3.5 \mu\text{m}$  未満、特に  $3.0 \mu\text{m}$  以下であることが望ましい。平均粒子径を前記  $3.5 \mu\text{m}$  未満とすることにより、機械的強度、透明性、および表面積の拡大による酸素吸収性能が向上する。

また本発明において、酸素吸収機能性樹脂成分（B）として酸化性有機成分を含有する場合には、基材樹脂成分（成分A）から成る海部分には、酸化性有機成分が存在しないことが、包装容器の透明性を向上させる上で特に望ましい。

酸化性有機成分の状態により容器の透明性が影響を受けるのは、本発明で用いられる酸化性有機成分が、島部分だけでなく海部分にも存在することにより、光の散乱点が増加するためであると考えられ、さらに、この酸化性有機成分と海部

分である基材樹脂成分(特にポリエステル樹脂)との相溶性が良くないため、海部分に存在する酸化性有機成分が、光の散乱を引き起こす粒径で存在していることも透明性を低下させる要因になっていると考えられる。

#### [基材樹脂成分(成分A)]

本発明に用いる基材樹脂成分(成分A)は海部分を形成するものであり、具体例として熱可塑性ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂等が挙げられるが、これらのなかで熱可塑性ポリエステル樹脂が好ましい。また、熱可塑性ポリエステル樹脂のなかでも、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート中のテレフタル酸の一部にイソフタル酸を使用した共重合体、ポリエチレンナフタレートが特に好ましい。

また、包装容器として少なくとも内外層と中間層とから形成される多層容器に、基材樹脂成分(成分A)と酸素吸収機能性成分(成分B)から成る酸素吸収層を中間層とする場合には、基材樹脂成分(成分A)としては、該中間層と接する層を構成する樹脂に対して接着性を有するものを使用することができる。

すなわち、従来から接着剤層形成用の接着剤樹脂として使用されているもの、例えば、マレイン酸、イタコン酸、フマル酸等のカルボン酸、或いは、これらカルボン酸の無水物、アミド、エステル等によりグラフト変性されたグラフト変性オレフィン樹脂などを基材樹脂成分(成分A)として使用することができる。このようなグラフト変性オレフィン樹脂において、グラフト変性すべきオレフィン樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体等が好ましい。また、このようなグラフト変性オレフィン樹脂以外にも、例えば、エチレン-アクリル酸共重合体、イオン架橋オレフィン系共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、共重合ポリエステル、共重合ポリアミド等を接着性樹脂として使用することができる。これらの接着性樹脂では、接着性を見地から、カルボニル基( $>C=O$ )を主鎖又は側鎖に1乃至100ミリイクイバレント(meq)/100g樹脂、特に10乃至100meq/100g樹脂の量で含有していることが好ましい。

## [酸素吸収機能性成分 (B)]

本発明に用いる酸素吸収機能性成分 (成分B) としては、(i) ガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属触媒から成る成分、又は(ii) 酸化性有機成分及び遷移金属系触媒から成る成分を用いることができるが、より好ましいのは上記(i) ガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属系触媒からなる成分である。

尚、本明細書で酸素吸収機能性成分 (成分B) とは、基材樹脂成分 (成分A) に係る樹脂成分とは異なることを示すために用いた用語である。

(i) 酸素吸収機能性成分 (成分B) としてガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属触媒からなる成分を使用する場合

本発明のガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属触媒から成る酸素吸収機能性成分 (成分B) は、酸素吸収層において島部分を形成する。

酸素吸収層中の酸素吸収機能成分 (成分B) の含有割合は、包装容器を多層構造とする際は、好ましくは10乃至60重量%、より好ましくは10乃至40重量%である。また、包装容器を単層構造とする際は、好ましくは0.5乃至3重量%、より好ましくは0.5乃至2重量%である。

酸素吸収機能成分 (成分B) の含有割合を上記範囲とすることにより、内容物を包装容器に充填した初期から酸素吸収性及びガスバリアー性の双方の機能を有効に発揮させることができる。

### (i-1) ガスバリアー性樹脂

ここでいうガスバリアー性樹脂とは、各種気体に対する気体遮蔽性を有するもので、一般に包装材料の分野で使用されているエチレンービニルアルコール共重合体、ポリアミド樹脂等が例示できるが、公知の他のガスバリアー性樹脂を使用することが可能である。

エチレンービニルアルコール共重合体としては、例えば、エチレン含有量が20乃至60モル%、特に25乃至50モル%のエチレンー酢酸ビニル共重合体を、ケン化度が96%以上、特に99モル%以上となるようにケン化して得られる共重合体ケン化物が好適である。このエチレンービニルアルコール共重合体 (エチレンー酢酸ビニル共重合体ケン化物) は、フィルムを形成し得るに足る分子量を



有すべきであり、一般に、[フェノール/水]の重量比が85/15の混合溶媒中、30℃で測定して0.01 dL/g以上、特に0.05 dL/g以上の固有粘度を有することが望ましい。

また、エチレンービニルアルコール共重合体以外のガスバリアー性樹脂の例としては、下記のポリアミド樹脂が挙げられる。

ポリアミド樹脂としては、(a)ジカルボン酸成分とジアミン成分とから誘導された脂肪族、脂環族或いは半芳香族ポリアミド、(b)アミノカルボン酸或いはそのラクタムから誘導されたポリアミド、或いは(c)これらのコポリアミド或いはこれらのブレンド物が挙げられる。

ジカルボン酸成分としては、例えばコハク酸、アジピン酸、セバチン酸、デカンジカルボン酸、ウンデカンジカルボン酸、ドデカンジカルボン酸等の炭素数4乃至15の脂肪族ジカルボン酸やテレフタル酸やイソフタル酸等の芳香族ジカルボン酸が挙げられる。

また、ジアミン成分としては、1,6-ジアミノヘキサン、1,8-ジアミノオクタン、1,10-ジアミノデカン、1,12-ジアミノドデカン等の炭素数4~25、特に6~18の直鎖状又は分岐鎖状アルキレンジアミンや、ビス(アミノメチル)シクロヘキサン、ビス(4-アミノシクロヘキシル)メタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジメチルジシクロヘキシルメタン、特にビス(4-アミノシクロヘキシル)メタン、1,3-ビス(アミノシクロヘキシル)メタン、1,3-ビス(アミノメチル)シクロヘキサン等の脂環族ジアミン、m-キシリレンジアミン及び/又はp-キシリレンジアミン等の芳香脂肪族ジアミンが挙げられる。

アミノカルボン酸成分として、脂肪族アミノカルボン酸、例えば $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\omega$ -アミノカプロン酸、 $\omega$ -アミノオクタン酸、 $\omega$ -アミノウンデカン酸、 $\omega$ -アミノドデカン酸や、例えばパラ-アミノメチル安息香酸、パラ-アミノフェニル酢酸等の芳香脂肪族アミノカルボン酸等を挙げることができる。

本発明の目的には、これらのポリアミド樹脂の内でもキシリレン基含有ポリアミドが好ましく、具体的には、ポリメタキシリレンアジパミド、ポリメタキシリレンセバカミド、ポリメタキシリレンスベラミド、ポリパラキシリレンピメラミ

ド、ポリメタキシリレンアゼラミド等の単独重合体、及びメタキシリレン／パラキシリレンアジパミド共重合体、メタキシリレン／パラキシリレンピメラミド共重合体、メタキシリレン／パラキシリレンセバカミド共重合体、メタキシリレン／パラキシリレンアゼラミド共重合体等の共重合体、或いはこれらの単独重合体または共重合体の成分とヘキサメチレンジアミンの如き脂肪族ジアミン、ピペラジンの如き脂環式ジアミン、パラビス（２アミノエチル）ベンゼンの如き芳香族ジアミン、テレフタル酸の如き芳香族ジカルボン酸、 $\epsilon$ -カプロラクタムの如きラクタム、 $\gamma$ -アミノヘプタン酸の如き $\omega$ -アミノカルボン酸、パラアミノメチル安息香酸の如き芳香族アミノカルボン酸等を共重合した共重合体が挙げられるが、*m*-キシリレンジアミン及び／又は *p*-キシリレンジアミンを主成分とするジアミン成分と、脂肪族ジカルボン酸及び／又は芳香族ジカルボン酸とから得られるポリアミドが特に好適に用いることができる。

これらのキシリレン基含有ポリアミドでは、他のポリアミド樹脂に比して酸素バリアー性に優れており、本発明の目的に好ましいものである。

これらのポリアミドもフィルムを形成するに足る分子量を有するべきであり、例えば、濃硫酸（濃度 1.0 g/dL）中、30℃で測定した相対粘度が 1.1 以上、特に 1.5 以上であることが望ましい。

また、ポリメタキシリレンアジパミドを使用する場合、末端アミノ基濃度が 4.0 eq/10<sup>6</sup> g 以上のキシリレンジアミンを主体とするジアミン成分とジカルボン酸成分とを重縮合反応させて得られたポリアミド樹脂が、酸素吸収時の酸化劣化が無い望ましい。

#### （i-2）酸化性有機成分

酸化性有機成分としては、エチレン系不飽和基含有重合体を挙げることができる。この重合体は、炭素—炭素二重結合を有しており、この二重結合部分や特に二重結合部に隣接した $\alpha$ メチレンが酸素により容易に酸化され、これにより酸素の捕捉が行われる。

このようなエチレン系不飽和基含有重合体は、例えば、ポリエンを単量体として誘導される。ポリエンの適当な例としては、これに限定されるものではないが、ブタジエン、イソプレン等の共役ジエン；1,4-ヘキサジエン、3-メチルー

1, 4-ヘキサジエン、4-メチル-1, 4-ヘキサジエン、5-メチル-1, 4-ヘキサジエン、4, 5-ジメチル-1, 4-ヘキサジエン、7-メチル-1, 6-オクタジエン等の鎖状非共役ジエン；メチルテトラヒドロインデン、5-エチリデン-2-ノルボルネン、5-メチレン-2-ノルボルネン、5-イソプロピリデン-2-ノルボルネン、5-ビニリデン-2-ノルボルネン、6-クロロメチル-5-イソプロペニル-2-ノルボルネン、ジシクロペンタジエン等の環状非共役ジエン；2, 3-ジイソプロピリデン-5-ノルボルネン、2-エチリデン-3-イソプロピリデン-5-ノルボルネン、2-プロペニル-2, 2-ノルボルナジエン等のトリエン、クロロプレンなどを挙げることができる。

すなわち、上記ポリエンの単独重合体、或いは上記ポリエンを2種以上組み合わせ若しくは他の単量体と組み合わせてのランダム共重合体、ブロック共重合体等を酸化性重合体として用いることができる。また、上記ポリエンと共重合させる他の単量体としては、炭素数が2乃至20の $\alpha$ -オレフィン、例えばエチレン、プロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ウンデセン、1-ドデセン、1-トリデセン、1-テトラデセン、1-ペンタデセン、1-ヘキサデセン、1-ヘプタデセン、1-ノナデセン、1-エイコセン、9-メチル-1-デセン、11-メチル-1-ドデセン、12-エチル-1-テトラデセン等を例示することができ、また、これら以外にも、スチレン、ビニルトリエン、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、酢酸ビニル、メチルメタクリレート、エチルアクリレートなどを用いることもできる。

本発明においては、上述したポリエンから誘導される重合体の中でも、ポリブタジエン（BR）、ポリイソプレン（IR）、天然ゴム、ニトリル-ブタジエンゴム（NBR）、スチレン-ブタジエンゴム（SBR）、クロロプレンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム（EPDM）等が好適であるが、勿論、これらに限定されない。

また、上述したエチレン系不飽和基含有重合体以外にも、それ自体酸化されやすい重合体、例えばポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体なども酸化性有機成分として使用することができる。

本発明においては、成形性等の見地から、上述した酸化性重合体やその共重合体の40℃での粘度は1乃至200Pa・sの範囲にあることが好適である。

これらのポリエン系重合体は、カルボン酸基、カルボン酸無水物基、水酸基が導入された酸変性ポリエン重合体であることが好ましい。これらの官能基を導入するのに用いられる単量体としては、官能基を有するエチレン系不飽和単量体が挙げられる。

該官能基を有するエチレン系不飽和単量体としては、不飽和カルボン酸またはこれらの誘導体を用いるのが望ましく、具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸、テトラヒドロフタル酸等の) $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和カルボン酸、ビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン-5, 6-ジカルボン酸等の不飽和カルボン酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸、テトラヒドロ無水フタル酸等の) $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和カルボン酸無水物、ビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン-5, 6-ジカルボン酸無水物等の不飽和カルボン酸の無水物が挙げられる。

ポリエン系重合体の酸変性は、炭素-炭素二重結合を有する樹脂をベースポリマーとし、このベースポリマーに不飽和カルボン酸またはその誘導体をそれ自体公知の手段でグラフト共重合させることにより製造されるが、前述したポリエンと不飽和カルボン酸またはその誘導体とをランダム共重合させることによっても製造することができる。

本発明の目的に特に好適な酸変性ポリエン系重合体は、不飽和カルボン酸乃至その誘導体を、0.01乃至10モル%の量で含有していることが好ましい。

不飽和カルボン酸乃至その誘導体の含有量が上記の範囲にあると、酸変性ポリエン系重合体のポリアミド樹脂への分散が良好となると共に、酸素の吸収も円滑に行われる。また、末端に水酸基を有する水酸基変性ポリエン系重合体も良好に使用することができる。

また、酸化性有機成分としては、末端アミノ基濃度が40eq/10<sup>6</sup>g未満のポリメタキシリレンジアジパミドを使用することもできる。

本発明においては、成形性等の見地から、上述した酸化性重合体やその共重合体の40℃での粘度は、1乃至200Pa・sの範囲にあることが好適である。

また、これらの酸化性重合体或いはその共重合体からなる酸化性有機成分は、酸素吸収機能性成分（成分B）中で0.01乃至10重量%の割合で含有され、特に1乃至8重量%の割合になるように配合するのが好ましい。

### （i-3）遷移金属系触媒

遷移金属系触媒としては、鉄、コバルト、ニッケル等の周期律表第VIII族金属が好適であるが、他に銅、銀等の第I族金属、錫、チタン、ジルコニウム等の第IV族金属、バナジウム等の第V族金属、クロム等の第VI族金属、マンガン等の第VII族金属等であってもよい。これらの中でも特にコバルトは、酸素吸収性（酸化性有機成分の酸化）を著しく促進させ、本発明の目的に特に適している。

遷移金属触媒は、一般に、上記遷移金属の低価数の無機塩、有機塩或いは錯塩の形で使用される。無機塩としては、塩化物などのハライド、硫酸塩等のイオウのオキシ塩、硝酸塩などの窒素のオキシ酸塩、リン酸塩などのリンオキシ塩、ケイ酸塩等が挙げられる。

有機塩としては、カルボン酸塩、スルホン酸塩、ホスホン酸塩などが挙げられるが、本発明の目的にはカルボン酸塩が好適である。その具体例としては、酢酸、プロピオン酸、イソプロピオン酸、ブタン酸、イソブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、イソヘプタン酸、オクタン酸、2-エチルヘキサン酸、ノナン酸、3, 5, 5-トリメチルヘキサン酸、デカン酸、ネオデカン酸、ウンデカン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、マーガリン酸、ステアリン酸、アラキン酸、リンドル酸、ツズ酸、ペトロセリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、アラキドン酸、ギ酸、シュウ酸、スルファミン酸、ナフテン酸等の遷移金属塩を挙げることができる。

また、遷移金属の錯体としては、 $\beta$ -ジケトンまたは $\beta$ -ケト酸エステルとの錯体が挙げられる。 $\beta$ -ジケトンや $\beta$ -ケト酸エステルとしては、例えば、アセチルアセトン、アセト酢酸エチル、1, 3-シクロヘキサジオン、メチレンビス-1, 3-シクロヘキサジオン、2-ベンジル-1, 3-シクロヘキサジオン、アセチルテトラロン、パルミトイルテトラロン、ステアロイルテトラロン、ベンゾイルテトラロン、2-アセチルシクロヘキサノン、2-ベンゾイルシクロヘキ

サノン、2-アセチル-1, 3-シクロヘキサジオン、ベンゾイル-p-クロロベンゾイルメタン、ビス(4-メチルベンゾイル)メタン、ビス(2-ヒドロキシベンゾイル)メタン、ベンゾイルアセトン、トリベンゾイルメタン、ジアセチルベンゾイルメタン、ステアロイルベンゾイルメタン、パルミトイルベンゾイルメタン、ラウロイルベンゾイルメタン、ジベンゾイルメタン、ビス(4-クロロベンゾイル)メタン、ベンゾイルアセチルフェニルメタン、ステアロイル(4-メトキシベンゾイル)メタン、ブタノイルアセトン、ジステアロイルメタン、ステアロイルアセトン、ビス(シクロヘキサノイル)メタン及びジピバロイルメタン等を用いることができる。

また、本発明においては、遷移金属系触媒が酸素吸収機能性成分(成分B)中で、遷移金属原子の濃度(重量濃度基準である。以下同じ。)として100乃至3000ppmの範囲、具体的にはコバルトでは100乃至2000ppm、鉄では150乃至1500ppm、マンガンでは200乃至2000ppmの濃度になるように配合されていることが好ましい。

(ii) 酸素吸収機能性成分(成分B)として酸化性有機成分及び遷移金属触媒から成る成分を使用する場合

本発明の酸化性有機成分及び遷移金属触媒から成る酸素吸収機能性成分(成分B)は、酸素吸収層において島部分を形成する。

酸素吸収層中の酸素吸収機能成分(成分B)の含有割合は、包装容器を多層構造とする際は、好ましくは10乃至60重量%、より好ましくは20乃至60重量%である。また、包装容器を単層構造とする際は、好ましくは0.5乃至3重量%、より好ましくは1乃至3重量%である。

酸素吸収機能成分(成分B)の含有割合を上記範囲とすることにより、内容物を包装容器に充填した初期から酸素吸収性及びガスバリアー性の双方の機能を有効に発揮させることができる。

(ii-1) 酸化性有機成分

末端アミノ基濃度が $40\text{ eq}/10^6\text{ g}$ 未満のポリメタキシリレンジアジパミドは、遷移金属系触媒の存在下では酸素吸収性樹脂として機能するので、酸化性有機成分として用いることができる。

### (ii-2) 遷移金属触媒

使用する遷移金属触媒の種類と配合割合については前記(i)の場合と同様である。

(i) ガスバリアー性樹脂に酸化性有機成分及び遷移金属系触媒を配合するには、又は(ii) 酸化性有機成分に遷移金属系触媒を配合するには、種々の手段を用いることができ、この配合には、格別の順序はなく、任意の順序でブレンドを行ってよい。

例えば、酸化性有機成分をガスバリアー性樹脂に乾式ブレンド或いはメルトブレンドすることにより、両者のブレンド物を容易に調製することができる。

遷移金属系触媒はガスバリアー性樹脂や酸化性有機成分に比して少量であるので、ブレンドを均質に行うために、一般に遷移金属触媒を有機溶媒に溶解し、この溶液と粉末或いは粒状のガスバリアー性樹脂及び酸化性有機成分とを混合し、必要によりこの混合物を不活性雰囲気下に乾燥するのがよい。

遷移金属系触媒を溶解させる溶媒としては、メタノール、エタノール、ブタノール等のアルコール系溶媒、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、メチルエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、*n*-ヘキサン、シクロヘキサン等の炭化水素系溶媒を用いることができ、一般に遷移金属系触媒の濃度が5乃至90重量%となるような濃度で用いるのがよい。

(i) ガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属系触媒、又は(ii) 酸化性有機成分及び遷移金属系触媒からなる酸素吸収機能性成分(成分B)の混合、及びその後の保存は、前段階での酸化が生じないように、非酸化性雰囲気中で行うのがよい。この目的に減圧下或いは窒素気流中での混合或いは乾燥が好ましい。

この混合及び乾燥は、ペント式或いは乾燥機付の押出機や射出機を用いて、成形工程の前段階で行うことができる。

また、遷移金属系触媒を比較的高い濃度で含有するガスバリアー性樹脂及び／または酸化性有機成分のマスターバッチを調製し、このマスターバッチを未配合

のガスバリアー性樹脂と乾式ブレンドして、本発明の酸素吸収機能性成分（成分B）を調製することもできる。

本発明の酸素吸収機能性成分（成分B）には、一般に必要ではないが、所望によりそれ自体公知の活性化剤を配合することができる。活性化剤の適当な例は、これに限定されないが、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、エチレンビニルアルコール共重合体、エチレン・メタクリル酸共重合体、各種アイオノマー等の水酸基及び／またはカルボキシル基含有重合体である。

これらの水酸基及び／またはカルボキシル基含有重合体は、ガスバリアー性樹脂100重量部に対し30重量部以下、特に0.01乃至10重量部の量で配合することができる。

また、本発明に用いる酸素吸収機能性成分（成分B）には、充填剤、着色剤、耐熱安定剤、耐候安定剤、酸化防止剤、老化防止剤、光安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、金属セッケンやワックス等の滑剤、改質用樹脂乃至ゴム、等の公知の樹脂配合剤を、それ自体公知の処方に従って配合できる。

例えば、滑剤を配合することにより、スクリーへの樹脂の食い込みが改善される。滑剤としては、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム等の金属石ケン、流動、天然または合成パラフィン、マイクロワックス、ポリエチレンワックス、塩素化ポリエチレンワックス等の炭化水素系のもの、ステアリン酸、ラウリン酸等の脂肪酸系のもの、ステアリン酸アミド、パルミチン酸アミド、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、メチレンビスステアロアミド、エチレンビスステアロアミド等の脂肪酸モノアミド系またはビスアミド系のもの、ブチルステアレート、硬化ヒマシ油、エチレングリコールモノステアレート等のエステル系のもの、セチルアルコール、ステアリルアルコール等のアルコール系のもの、およびそれらの混合系が一般に用いられる。

滑剤の添加量は、（i）ガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属系触媒からなる酸素吸収機能性成分（成分B）の場合はガスバリアー性樹脂基準で、又は（ii）酸化性有機成分及び遷移金属系触媒からなる酸素吸収機能性成分

（成分B）の場合は酸化性有機成分基準で、50乃至1000ppmの範囲が適当である。



## [包装容器]

基材樹脂成分（成分 A）と酸素吸収機能性成分（成分 B）を配合する方法としては、酸素吸収機能性成分（成分 B）のガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属触媒（酸化触媒）を、直接基材樹脂成分（成分 A）に乾式又はメルトブレンドして酸素吸収層とする方法や、上記酸素吸収機能性成分（成分 B）と基材樹脂成分（成分 A）を予め二軸押出機により混練・ペレタイズし、このペレットを酸素吸収層用押出機のホッパーに供給して酸素吸収層とする方法もあるが、前者の場合では、基材樹脂成分（成分 A）から成る海部分にガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属触媒がそれぞれ分散され、また後者の場合にも基材樹脂成分（成分 A）から成る海部分に酸化性有機成分及び／又は遷移金属触媒の一部が存在する場合もあるので、前述した通り酸化性有機成分を基材樹脂成分（成分 A）から成る海部分に存在させないためには、上記ガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属触媒を、二軸押出機を用いて脱気しながらストランド状樹脂組成物とし、このストランド状樹脂組成物をペレット状とした後、基材樹脂成分（成分 A）とドライブレンドして酸素吸収層用押出機のホッパーに供給して酸素吸収層とすることが望ましい。

本発明の包装容器は、基材樹脂成分（成分 A）と酸素吸収機能性成分（成分 B）から成る酸素吸収層単独からなる包装容器であってもよいが、好適には、酸素吸収層を少なくとも 1 層含む多層構造を有する多層容器であることが望ましく、特に容器の外表面への露出を防止すると共に内容物との直接的な接触を避ける目的で、多層容器の少なくとも 1 つの中間層として酸素吸収層を用いるのが望ましい。

図 1 は本発明の包装容器の断面構造の一例であり、延伸加工を受けていない未延伸部分を表し、内層 1 a、外層 1 b、中間層 2 及び酸素吸収層 3 の 2 種 5 層から成り、前記内層 1 a と中間層 2、外層 1 b と中間層 2 の間に酸素吸収層 3 がそれぞれ設けられている。

また、内層と外層の間に酸素吸収層を設けた 2 種 3 層の多層容器とすることもできる。

多層容器において、前記酸素吸収層と組み合わせる他の層の熱可塑性樹脂としては、熱可塑性ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、又はポリ塩化ビニル樹脂、その他ガスバリアー性樹脂等が挙げられる。

熱可塑性ポリエステル樹脂としては、基材樹脂成分（Ａ）に用いるものとして前述した樹脂を挙げることができる。

ポリオレフィン樹脂としては、低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）、中密度ポリエチレン（ＭＤＰＥ）、高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）、線状低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）、線状超低密度ポリエチレン（ＬＶＬＤＰＥ）等のポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、エチレンープロピレン共重合体、ポリブテンー１、エチレンーブテンー１共重合体、プロピレンーブテンー１共重合体、エチレンープロピレンーブテンー１共重合体、エチレンー酢酸ビニル共重合体、イオン架橋オレフィン共重合体（アイオノマー）或いはこれらのブレンド物等が挙げられる。更に、ガスバリアー性樹脂の最も適当な例としては、エチレンービニルアルコール共重合体（ＥＶＯＨ）を挙げることができ、例えば、エチレン含有量が２０乃至６０モル％、特に２５乃至５０モル％であるエチレンー酢酸ビニル共重合体を、ケン化度が９６モル％以上、特に９９モル％以上となるようにケン化して得られる共重合体ケン化物が使用される。このエチレンビニルアルコール共重合体ケン化物は、フィルムを形成し得るに足る分子量を有するべきであり、一般に、フェノール：水の重量比で８５：１５の混合溶媒中３０重量％の濃度条件下で測定して０．０１ ｄＬ／ｇ 以上、特に０．０５ ｄＬ／ｇ 以上の粘度を有することが望ましい。また、ガスバリアー性樹脂の他の例としては、環状オレフィン系共重合体（ＣＯＣ）、特にエチレンと環状オレフィンとの共重合体も用いることができる。

ポリカーボネート樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、又はポリ塩化ビニル樹脂としては、特に制限はなくフィルム、シート用に市販されているものを広く使用することができる。

上記多層容器の製造に当たって、各樹脂層間に必要により接着剤樹脂を介在させることもできる。

このような接着剤樹脂としては、カルボン酸、カルボン酸無水物、カルボン酸塩、カルボン酸アミド、カルボン酸エステル等に基づくカルボニル（ $-CO-$ ）基を主鎖又は側鎖に、1乃至700meq/100g樹脂、特に10乃至500meq/100g樹脂の濃度で含有する熱可塑性樹脂が挙げられる。接着剤樹脂の適当な例は、エチレン-アクリル酸共重合体、イオン架橋オレフィン共重合体、無水マレイン酸グラフトポリエチレン、無水マレイン酸グラフトポリプロピレン、アクリル酸グラフトポリオレフィン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、共重合ポリエステル、共重合ポリアミド等の1種又は2種以上の組合せである。これらの樹脂は、同時押出或いはサンドイッチラミネーション等による積層に有用である。

また、予め形成されたガスバリアー性樹脂フィルムと耐湿性樹脂フィルムとの接着積層には、イソシアネート系或いはエポキシ系等の熱硬化型接着剤樹脂も使用される。

本発明の包装容器において、酸素吸収層の厚みは特に制限はないが、酸素吸収層の単層から成る包装容器の場合では、一般に10乃至1000 $\mu m$ 、特に100乃至500 $\mu m$ の範囲にあることが好ましく、また多層容器として用いる場合には、一般に1乃至300 $\mu m$ 、特に3乃至50 $\mu m$ の範囲にあるのが好ましい。すなわち、酸素吸収層の厚みがある範囲よりも薄くなるとバリアー性、または酸素吸収性能が劣り、またある範囲よりも厚くなっても酸素吸収性の点では格別の利点がなく、樹脂量が増大するなど経済性の点、材料の可撓性や柔軟性が低下するなどの容器特性の点では不利となるからである。

本発明の包装容器は、酸素吸収層を構成する樹脂組成物及び多層構造の場合は更に他の層を構成する樹脂組成物を押出機で熔融混練した後、T-ダイ、サーキュラーダイ（リングダイ）等を通してフィルム、シート等の一次成形を行い、更に2次成形してボトル、カップ、トレイ、チューブ容器等の形で包装容器が形成される。

また、射出機を使用する場合は、熔融樹脂を射出金型中に射出することにより、容器や容器製造用のプリフォームを製造する。

更に、圧縮成形法を採用する場合は、押出機で一定の溶融樹脂塊に押し出し、これを金型で圧縮成形することにより、容器や容器製造用のプリフォームを製造する。

本発明の包装容器は、酸素による内容物の香味低下を防止しうる容器として有用である。充填できる内容物としては、飲料ではお茶、コーヒー、ビール、ワイン、果実飲料、炭酸ソフトドリンク等、食品では果物、ナッツ、野菜、肉製品、幼児食品、コーヒー、ジャム、マヨネーズ、ケチャップ、食用油、ドレッシング、ソース類、佃煮類、乳製品等、その他では医薬品、化粧品、ガソリン等、酸素存在下で劣化を起こしやすい内容品などが挙げられるが、これらの例に限定されない。

## 実施例

本発明を以下の実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に制限されるものでない。

尚、本実施例における評価方法は、下記の通りである。

### (1) 多層ボトルの水中溶存酸素濃度測定

実施例及び比較例において、無酸素水製造器 (LOW DISSOLVED OXYGEN : 三浦工業 (株) 製) で無酸素水を作製し、準備した多層ボトル内に窒素ガスをフローさせながら、気泡が混入しないよう無酸素水を満注充填し、アルミ製キャップで密封した。22℃60%の恒温恒湿室に14日保管した時の多層ボトル内水中溶存酸素濃度を水中溶存酸素濃度計 (oxygen indicator : orbisphere laboratories) で測定した。

### (2) ドメインの全表面積の測定

多層ボトル未延伸部 (ネックリング下) 及びプリフォームから、幅2mm、長さ10mmの試料片を切り出し、ウルトラミクロトームにて試料片断面を面出し後、真空中にて60秒、10mAでPt蒸着し前処理した。走査型電子顕微鏡 (JMS-6300F : 日本電子 (株) 製) で加速電圧を3kVにして前処理した試料片断面を観察し、相構造を評価した。

走査型電子顕微鏡（JMS-6300F：日本電子（株）製）で観察した倍率が3000倍のボトル（ネックリング下部乃至プリフォーム）の海島相構造の写真を用いて、上記写真内の総島数 $n$ を数える。さらに島部に着目して、各粒子の最短径（ $a_i$ ）と最長径（ $b_i$ ）を測定し各粒子径 $r_i$ とから下記式（1）より全体の平均粒子径 $r$ を求めた。またこの平均粒子径 $r$ から下記式（2）からボトル内の島部の全表面積を求めた。

$$r = \sum_{i=1}^n r_i / n \quad \cdots (1)$$

但し、 $r_i$ は島部分の径、 $n$ は島部分の数を示し、島部分の径 $r_i$ は島部分の短径 $a_i$ 、島部分の長径 $b_i$ として $r_i = (a_i + b_i) / 2$ である、

$$N = 3XYZ / (rd \times 10^4) \quad \cdots (2)$$

但し、 $X$ は容器重量（ $g$ ）、 $Y$ はボトル中の酸素吸収層の割合（重量%）、 $Z$ は酸素吸収層中の酸素吸収機能性成分Bの割合（重量%）、 $d$ は成分Bの比重（ $g/cm^3$ ）である、

#### （実施例1）

ガスバリアー性樹脂に、防湿包装開封直後の末端アミノ基濃度が $87 \text{ eq} / 10^6 \text{ g}$ であるポリメタキシリレンアジパミド樹脂〔T-600：東洋紡績（株）製〕を基材として用い、酸化性有機成分に液状無水マレイン酸変性ポリブタジエン〔M-2000-20：日本石油化学（株）製〕を5重量%、遷移金属系触媒にネオデカン酸コバルト〔DICNATE5000：大日本インキ化学工業（株）製〕を金属換算で350ppm含有する酸素吸収機能性樹脂組成物を混練し、酸素吸収機能性樹脂組成物ペレットを作成した。

内外層PET用射出機（a）、中間層PET用射出機（b）、酸素吸収中間層（成分A、B）用射出機（c）の3台の射出機を備えた共射出成形機を用い、射出機（a）及び（b）には $150^\circ\text{C}$ で4h乾燥処理を行ったポリエチレンテレフタレート〔RT543C：日本ユニペット（株）製〕、射出機（c）には基材樹脂成分（成分A）として $150^\circ\text{C}$ で4h乾燥処理を行ったポリエチレンテレフタ

レート [RT543C : 日本ユニペット (株) 製] と、酸素吸収機能性成分 (成分B) として上記酸素吸収機能性樹脂組成物ペレットを用いて、基材樹脂成分 (成分A) と酸素吸収機能性成分 (成分B) の組成比が50 : 50から成るドライブレンド物を供給して、内外層および中間層がPET層、それらの間が酸素吸収中間層 (酸素吸収層) である2種5層 (a / c / b / c / a) の多層プリフォームを逐次射出成形した。

プリフォーム重量は26.5g、そのうち酸素吸収中間層の占める割合を3重量%とした。得られたプリフォームを二軸延伸ブロー成形して内容積327mlの2種5層多層ボトルを作成し、無酸素水充填後22℃、60%で14日保存した後、容器内の水中溶存酸素濃度を測定した。また、多層ボトルプリフォーム断面の電子顕微鏡観察を行い、平均粒子径及び、島部の全表面積と多層容器の内容積の比 (N / M) を求めた。

#### (実施例2)

射出機 (c) に基材樹脂成分 (成分A) として、前記実施例1より熔融粘度が低いポリエチレンテレフタレート [NES2040 : ユニチカ (株) 製] を用いた以外は、実施例1と同様に2種5層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

#### (実施例3)

射出機 (c) に酸素吸収機能性成分 (成分B) のガスバリアー性樹脂として、前記実施例1より熔融粘度が高いポリメタキシリレンアジパミド樹脂 [T-660 : 東洋紡績 (株) 製] を用いた以外は、実施例1と同様に2種5層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

#### (実施例4)

射出機 (c) に基材樹脂成分 (成分A) と酸素吸収機能性成分 (成分B) の組成比が60 : 40から成るドライブレンド物を供給した以外は、実施例1と同様に2種5層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

#### (実施例5)

射出機（c）に基材樹脂成分（成分A）と酸素吸収機能性成分（成分B）の組成比が70：30から成るドライブレンド物を供給し、内容積310mlのボトルとした以外は、実施例1と同様に2種5層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

（実施例6）

2種5層の多層プリフォームを逐次射出成形し、そのうち酸素吸収中間層が占める割合を8重量%とした以外は、実施例5と同様に2種5層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

（実施例7）

酸素吸収機能性成分（成分B）の酸化性有機成分を2.5重量%とした以外は、実施例5と同様に2種5層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

（実施例8）

2種5層の多層プリフォームを逐次射出成形し、酸素吸収層が占める割合を8重量%とした以外は、実施例7と同様に2種5層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

（実施例9）

酸素吸収機能性成分（成分B）として、防湿包装開封直後の末端アミノ基濃度が $24\text{ eq}/10^6\text{ g}$ であるポリメタキシリレンアジパミド樹脂ペレット〔6007：三菱瓦斯化学（株）製〕にネオデカン酸コバルト〔DICANATE5000：大日本インキ化学工業（株）製〕をコバルト換算量で400ppm付着させ2軸押出し機で熔融混練し、酸素吸収機能性樹脂組成物ペレットを作製し、酸素吸収層の酸素吸収機能性成分（成分B）を10重量%とした以外は、実施例6と同様に2種5層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

（実施例10）

射出機（a）、（b）及び（c）に、基材樹脂成分（成分A）と酸素吸収機能成分（成分B）の組成比が98：2から成るドライブレンド物を供給してプリフ

オームを射出成形し、単層ボトルを作成した以外は、実施例 5 と同様に水中酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

(比較例 1)

射出機 (c) に基材樹脂成分 (成分 A) として、前記実施例 1 より熔融粘度が低いポリエチレンテレフタレート [NES 2040 : ユニチカ (株) 製] を用い、酸素吸収機能性成分 (成分 B) のガスバリアー性樹脂として前記実施例 1 より熔融粘度が高いポリメタキシリレンアジパミド樹脂 [T-660 : 東洋紡績 (株) 製] を用いた以外は、実施例 2 と同様に 2 種 5 層多層ボトル作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

(比較例 2)

射出機 (c) に基材樹脂成分 (成分 A) として、前記実施例 1 より熔融粘度が低いポリエチレンテレフタレート [TR 4550BH : 帝人 (株) 製] を用い、基材樹脂成分 (成分 A) と酸素吸収機能性成分 (成分 B) の組成比が 40 : 60 から成るドライブレンド物して供給し、内容積 375 ml のボトルとした以外は、実施例 1 と同様に 2 種 5 層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

(比較例 3)

酸素吸収層の酸素吸収機能性成分 (成分 B) を 5 重量%とした以外は、実施例 9 と同様に 2 種 5 層多層ボトルを作成し、水中溶存酸素濃度の測定、電子顕微鏡観察による相構造解析を行った。

以上の結果を表 1 に示す。



表 1

	基材樹脂 成分 (成分A)	酸素吸収機能性成分 (成分B)	ボトル内 の酸素吸 収中間層 (重量%)	成分Bの 含有割合 (重量%)	成分Bの 平均粒子 (直)径 ( $\mu$ m)	成分Bの島 部分の全表 面積N ( $\text{cm}^2/\text{bottle}$ )	多層容器 の満注内 容積M ( $\text{cm}^3$ )	N/M	22°C 14日 水中溶存酸 素濃度 (ppm)
実施例 1	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	3	50	1.59	11591	327	35.4	377
実施例 2	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	3	50	2.30	7989	327	24.4	590
実施例 3	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	3	50	2.18	8410	327	25.7	376
実施例 4	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	3	40	1.59	9254	327	28.3	239
実施例 5	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	3	30	1.14	9657	310	31.2	254
実施例 6	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	8	30	1.40	21024	310	67.8	190
実施例 7	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	3	30	0.99	11181	310	36.1	276
実施例 8	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	8	30	1.09	26903	310	86.8	212
実施例 9	PET	MXD6/Co	8	10	0.70	7561	310	24.4	599
実施例 10	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	—	2	0.51	25980	310	83.8	106
比較例 1	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	3	50	2.95	6237	327	19.1	878
比較例 2	PET	MXD6/MA-Pbd/Co	3	60	4.30	2773	375	7.4	704
比較例 3	PET	MXD6/Co	8	5	0.70	3780	310	12.2	1021

MXD6: ポリメタキシレンアジパミド

MA-Pbd: 液状無水マレイン酸変性ポリブタジエン

Co: ネオデカノ酸コバルト

## 請求の範囲

1. 基材樹脂成分（成分A）と酸素吸収機能性成分（成分B）から成る酸素吸収層を有する包装容器であって、前記酸素吸収層が基材樹脂成分（A）が連続相である海部分及び前記酸素吸収機能性成分（成分B）が分散相である島部分となる海島構造を有し、且つ酸素吸収層における前記酸素吸収機能性成分（成分B）から成る島部分の全表面積（ $N \text{ cm}^2$ ）と該包装容器の内容積（ $M \text{ cm}^3$ ）の比（ $N/M$ ）が $20 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$ 以上であることを特徴とする包装容器。
2. 酸素吸収層における島部分の平均粒径が $3.5 \mu\text{m}$ 未満である請求項1記載の包装容器。
3. 基材樹脂成分（成分A）が熱可塑性ポリエステル樹脂である請求項1記載の包装容器。
4. 熱可塑性ポリエステル樹脂がポリエチレンテレフタレートである請求項3記載の包装容器。
5. 酸素吸収機能性成分（成分B）が、ガスバリアー性樹脂、酸化性有機成分及び遷移金属触媒から成る請求項1記載の包装容器。
6. ガスバリアー性樹脂が、末端アミノ基濃度が $40 \text{ eq} / 10^6 \text{ g}$ 以上のキシリレンジアミンを主体とするジアミン成分とジカルボン酸成分とを重縮合反応させて得られたポリアミド樹脂である請求項5記載の包装容器。
7. 酸化性有機成分がポリエンから誘導された重合体から成る請求項5記載の包装容器。
8. ポリエンから誘導された重合体が、酸変性ポリエン系重合体である請求項7記載の包装容器。
9. 酸素吸収機能性成分（成分B）中に、酸化性有機成分が $0.01$ 乃至 $10$ 重量%の割合で含有されていることを特徴とする請求項5記載の包装容器。
10. 酸素吸収機能成分（成分B）中に、遷移金属系触媒が遷移金属原子として $100$ 乃至 $3000 \text{ ppm}$ の割合で含有されていることを特徴とする請求項5記載の包装容器。

- 1 1. 遷移金属系触媒がカルボン酸のコバルト塩である請求項 5 に記載の包装容器。
- 1 2. 前記酸化性有機成分が海部分には存在しない請求項 5 記載の包装容器。
- 1 3. 酸素吸収機能性成分（成分 B）が、酸化性有機成分及び遷移金属系触媒から成る請求項 1 記載の包装容器。
- 1 4. 酸化性有機成分が、末端アミノ基濃度が  $40 \text{ eq} / 10^6 \text{ g}$  未満のキシリレンジアミンを主体とするジアミン成分とジカルボン酸成分とを重縮合反応させて得られたポリアミド樹脂である請求項 1 3 記載の包装容器。
- 1 5. 前記酸素吸収層に他の層が積層されて成る多層構造を有する請求項 1 記載の包装容器。
- 1 6. 前記酸素吸収層中に、酸素吸収機能性成分（成分 B）が 10 乃至 60 重量%の割合で含有されている請求項 1 5 に記載の包装容器。

図 1

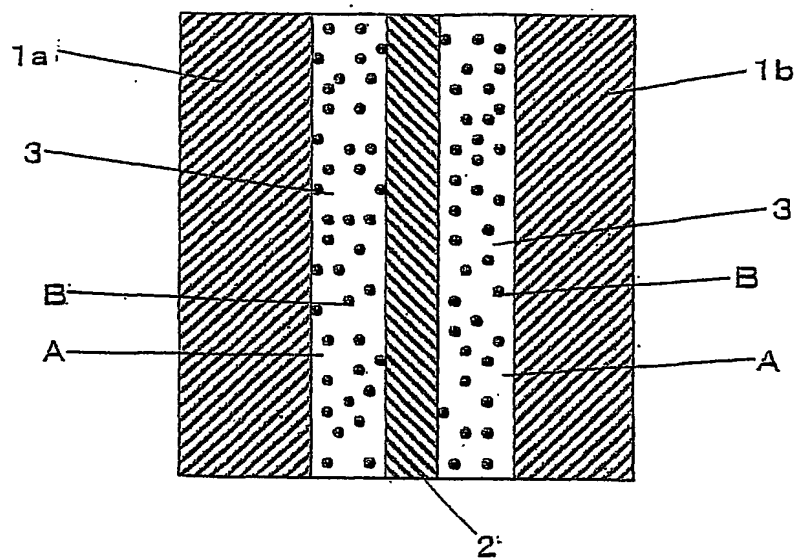


図 2

